

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-216819

(43)Date of publication of application : 02.08.2002

(51)Int.Cl.

H01M 8/04
H01M 8/10

(21)Application number : 2001-005782

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 12.01.2001

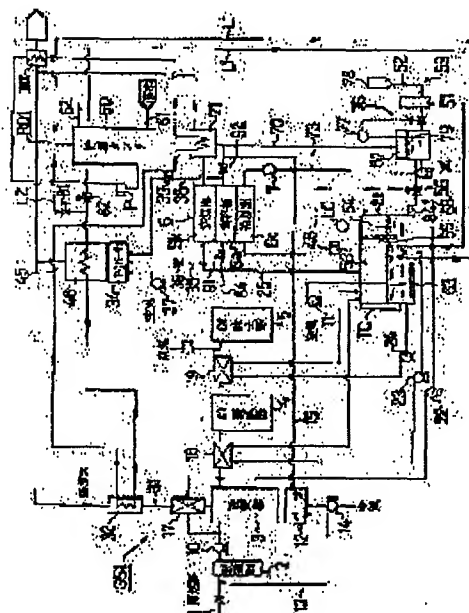
(72)Inventor : TAJIMA OSAMU
ODA KATSUYA
HATAYAMA RYUJI
YUGAWA RYUJI
OUKI TAKETOSHI

(54) SOLID POLYMER TYPE FUEL CELL POWER GENERATING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a solid polymer type fuel cell power generating device which can maintain temperature of coolant water of a fuel cell within the specified range without stopping operation of the device, even when hot water storage tank is full of hot water which is not to be supplied outside.

SOLUTION: A line is provided to circulate in free heat exchanging to a water tank hot water A heat exchanged with a heat exchanger linked to a process gas burner which combusts hydrogen at start-up for a stable operation, and, when water temperature in the water tank becomes higher than the specified temperature, a fan is driven to send air for combustion to the process gas burner and lower temperature of the hot water A using the above heat exchanger as a cooler for the hot water A, which, with lowered temperature, is circulated to the line for cooling.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3448567

[Date of registration] 04.07.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 天然ガス、都市ガス、メタノール、LPG、ブタンなどの燃料ガスを水素に改質する改質器と、一酸化炭素を變成するCO變成器と、一酸化炭素を除去するCO除去器と、起動時に各反応器が安定するまで水素を燃焼するプロセスガスバーナと、水素によって発電する燃料電池と、燃料電池を冷却するための水を収納した水タンクと、前記改質器、燃料電池、プロセスガスバーナなどの排ガスの熱を回収して温水とする熱交換器と、この温水を蓄える貯湯タンクとを備えた固体高分子形燃料電池発電装置であって、前記水タンク中の水を必要に応じて加熱あるいは冷却するために前記プロセスガスバーナに連結された熱交換器で熱交換した温水Aを熱交換可能に前記水タンクへ循環して送るラインを設け、前記水タンクの水温が所定の温度以上になった場合には、温水Aを前記ラインに循環して送って水タンク中の水を冷却するか、あるいは前記プロセスガスバーナに燃焼用空気を送るファンを作動して前記プロセスガスバーナに連結された熱交換器を冷却器として使用して温水Aの温度を低下させ、温度を低下させた温水Aを前記ラインに循環して送って水タンク中の水を冷却し、前記水タンクの温水の温度を所定温度範囲内に保持することを特徴とする固体高分子形燃料電池発電装置。

【請求項2】 燃料電池の起動時には前記プロセスガスバーナを燃焼させ、前記水タンクの水温が所定の温度未満の場合には前記ラインに前記温水Aを循環して送って水タンク中の水を加熱し、前記水タンクの水温が所定の温度以上の場合には前記温水Aを前記水タンクへ送らないことを特徴とする請求項1記載の固体高分子形燃料電池発電装置。

【請求項3】 燃料電池の発電時には前記プロセスガスバーナを停止させ、前記水タンクの水温が所定の温度未満の場合には前記ラインに前記温水Aを送らず、前記水タンクの水温が所定の温度以上の場合には前記温水Aを送って熱回収することにより、前記水タンクの温水の温度を一定に保持することを特徴とする請求項1記載の固体高分子形燃料電池発電装置。

【請求項4】 燃料電池の発電時で前記プロセスガスバーナは作動せず、かつ貯湯タンクが温水で満ちた場合、前記水タンクの水温が所定の温度未満の場合には前記ラインに前記温水Aを送らず、前記水タンクの水温が所定の温度以上の場合には、前記プロセスガスバーナに燃焼用空気を送るファンのみを作動させて前記プロセスガスバーナに連結された熱交換器を温水Aを冷却する冷却器として使用して、温水Aの温度を低下させ、温度が低下した温水Aを前記ラインに送って前記水タンクの温水を冷却し、前記水タンクの温水の温度を所定温度範囲内に保持することを特徴とする請求項1記載の固体高分子形燃料電池発電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば家庭用の小型電源として好適な固体高分子形燃料電池発電装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、天然ガス、都市ガス、メタノール、LPG、ブタンなどの燃料ガスを水素に改質する改質器と、一酸化炭素を變成するCO變成器と、一酸化炭素を除去するCO除去器と、起動時に各反応器が安定するまで水素を燃焼するプロセスガスバーナと、このようにして得られた水素と空気中の酸素とを化学反応させて発電する燃料電池と、燃料電池の電極部を冷却するとともに反応空気の加湿のためのイオン交換樹脂などの水処理装置で処理された水（純水）を収納した水タンクと、前記改質器、燃料電池、プロセスガスバーナなどの排ガスの熱を回収して温水とする熱交換器と、この温水を蓄える貯湯タンクなどを備えた小型電源としての固体高分子形燃料電池発電装置が提案されている。

【0003】固体高分子形燃料電池発電装置で使用する固体高分子電解質膜は含水させることによりプロトン導電性電解質として機能するもので、固体高分子形燃料電池においては、反応空気や燃料ガスなどの反応ガスに水蒸気を飽和に含ませて電極部に供給して運転する方法が採られている。

【0004】燃料極に水素を含む燃料ガス、空気極に空気を供給すると、燃料極では、水素分子を水素イオンと電子に分解する燃料極反応、空気極では、酸素と水素イオンと電子から水を生成する以下の電気化学反応がそれぞれ行われ、燃料極から空気極に向かって外部回路を移動する電子により電力が負荷に供給されるとともに、空気極側に水が生成される。

【0005】図4は、従来の固体高分子形燃料電池発電装置（PEFC装置GS）の系統図である。燃料電池6を用いたPEFC装置GSは、例えば、燃料電池6の他に熱回収装置RDを含んでいる。この熱回収装置RDは、貯湯タンク50、熱交換器32、46、71、ポンプ33、47、72とを備えた温水の循環路などで連結されている。

【0006】燃料電池6は、脱硫器2、改質器3、CO變成器4、CO除去器5などからなる燃料ガス供給装置および空気ポンプ11、水タンク21などからなる反応空気供給装置ならびに燃料極6a、空気極6kなどの電極および水タンク21、ポンプ48、冷却部6cなどからなる燃料電池6の冷却装置を備えている。

【0007】燃料電池6で発電された電力は図示しないDC/DCコンバータで昇圧され、図示しない配電系統連携インバータを介して商用電源に接続される、一方、ここから家庭や事務所などの照明や空調機などの他の電気機器用の電力として供給される。

【0008】このような燃料電池6を用いたPEFC装置GSでは、発電と同時に、例えば燃料電池6による発電時に発生する熱を利用して市水から温水を生成し、この温水を貯湯タンク50に蓄えて、風呂や台所などに供給するなど、燃料電池6に使用される燃料がもつエネルギーの有効利用を図っている。

【0009】上記のPEFC装置GSの燃料ガス供給装置では、天然ガス、都市ガス、メタノール、LPG、ブタンなどの原燃料1が脱硫器2に供給され、ここで原燃料から硫黄成分が除去される。この脱硫器2を経た原燃料は、昇圧ポンプ10で昇圧されて改質器3に供給される際に、水タンク21から水ポンプ22を経て温水が送られ、熱交換器17で加熱されて生成した水蒸気と合流して、供給される。改質器3では、水素、二酸化炭素、および一酸化炭素を含む改質ガスが生成される。この改質器3を経たガスは、CO変成器4に供給され、ここでは改質ガスに含まれる一酸化炭素が二酸化炭素に変成される。このCO変成器4を経たガスは、CO除去器5に供給され、ここではCO変成器4を経たガス中の未変成の一酸化炭素が例えば10ppm以下に低減され、水素濃度の高い水ガス（改質ガス）がパイプ64を経て燃料電池6の燃料極6aに供給される。

【0010】このとき、水タンク21から改質器3へ供給される温水の量を調節することにより改質ガスへの水分の添加量が調節される。反応空気供給装置では、空気ポンプ11から水タンク21に、空気を供給し、水タンク21内の温水中に反応空気を泡立てつつ気相部53に送出することによって加湿が行われる。このようにして、燃料電池6における反応が適度に維持されるように水分を与えられた後の反応空気が水タンク21からパイプ25を経て燃料電池6の空気極6kに供給される。

【0011】燃料電池6では、燃料極6aに供給された改質ガス中の水素と、空気ポンプ11、水タンク21の気相部53を経て空気極6kへ供給された空気中の酸素との電気化学反応によって発電が行われる。燃料電池6の冷却装置は、この電気化学反応の反応熱などで燃料電池6が過熱しないようにするため、燃料電池6の電極6a、6kに並置された冷却装置であり、冷却部6cに水タンク21の温水をポンプ48で冷却水として循環させ、この冷却水で燃料電池6内の温度が発電に適した温度（例えば70～80℃程度）に保たれるように制御している。

【0012】改質器3における化学反応は吸熱反応であるので、加熱しながら化学反応を継続させるためのバーナ12を有し、ここにはパイプ13を介して原燃料が供給され、ファン14を介して空気が供給され、パイプ15を介して、燃料極6aを経た未反応水素が供給される。本PEFC装置GSの始動時には、バーナ12にパイプ13を介して原燃料が供給されて燃焼が行われ、起動後に、燃料電池6の温度が安定したときには、パイプ

13からの原燃料の供給が断たれ、替わりにパイプ15を介して燃料極6aから排出される未反応水素（オフガス）が供給されて燃焼が継続される。

【0013】一方、CO変成器4、CO除去器5で行われる化学反応は発熱反応である。運転中は、発熱反応の熱により反応温度以上に昇温しないように冷却制御が行われる。このようにして改質器3、CO変成器4、CO除去器5および燃料電池6では所定の化学反応と発電が継続される。

【0014】上記改質器3とCO変成器4間、CO変成器4とCO除去器5間にはそれぞれ熱交換器18、19が接続されている。そして各熱交換器18、19には水タンク21の温水が、ポンプ23、24を介して循環し、これらの温水で改質器3、CO変成器4を経たガスがそれぞれ冷却される。図示しないがCO除去器5と燃料電池6との間にも熱交換器を接続してCO除去器5を経たガスを冷却することができる。上記改質器3の排気系31には熱交換器17が接続され、水タンク21の温水がポンプ22を介して供給されると、この熱交換器17で水蒸気化し、この水蒸気が原燃料と混合して改質器3に供給される。

【0015】PEFC装置GSには、プロセスガスバーナ（PGバーナ）34が備えられている。PEFC装置GSの起動時には、改質器3、CO変成器4、CO除去器5を経た改質ガスの組成が燃料電池6の運転に適した安定した規定値に達していないので、それが安定するまでは、このガスを燃料電池6に供給することができない。そこで、各反応器が安定するまでは、ガス組成が規定値に達していないガスをこのPGバーナ34に導いて燃焼させる。37はPGバーナ34に燃焼用空気を送るファンである。

【0016】そして、各反応器が安定しガス中のCO濃度が規定値（例えば、10～20ppm以下）に達した後、燃料電池6に導入して発電を行う。燃料電池6での発電に使用できなかった未反応ガスは、当初PGバーナ34に導いて燃焼し、燃料電池6の温度が安定した後、燃料電池6からのオフガスをパイプ15経由、改質器3のバーナ12に導入して燃焼させる。

【0017】すなわち、PEFC装置GSの起動後、各反応器が温度的に安定するまでは、開閉弁91が閉じられ、改質ガスは管路35および開閉弁36を経てPGバーナ34に供給される。

【0018】各反応器が温度的に安定した場合、今度は燃料電池6の温度が作動温度（例えば70～80℃）近くの温度域で安定するまで、開閉弁91が開かれ、開閉弁92が閉じられて、改質ガスが管路38および開閉弁39を経てPGバーナ34に供給され、そこで燃焼される。

【0019】燃料電池6の温度が作動温度で安定し、連続して発電が行われるようになった場合、開閉弁91、

開閉弁 9 2 が開かれ、開閉弁 3 6、開閉弁 3 9 が閉じられて、燃料電池 6 を経た未反応ガス（オフガス）は管路 1 5 を経てパーナ 1 2 に供給される。

【0020】貯湯タンク 5 0 には水道管 6 1 を経て市水が供給される。この貯湯タンク 5 0 に供給された市水は、PEFC 装置 GS から発生する排熱によって加熱され、この昇温された温水は、温水供給管 6 2 を通じて外部に給湯される。例えば排気系 3 1 には、熱交換器 1 7 の他に、さらに別の熱交換器 3 2 が接続され、この熱交換器 3 2 には貯湯タンク 5 0 の水が、ポンプ 3 3 を介して循環し、廃熱回収が行われる。

【0021】また PG パーナ 3 4 の排気系 4 5 には、熱交換器 4 6 が接続され、この熱交換器 4 6 には、ポンプ 4 7 を介して貯湯タンク 5 0 の水が循環され貯湯タンク 5 0 に熱回収が行われる。水タンク 2 1 には、ポンプ 2 3、2 4、4 8 によって熱交換器 1 8、1 9 を経て戻る水や燃料電池 6 の冷却部 6 c を循環する冷却水が水管 7 3 を経て流入する一方、水タンク 2 1 に水を供給する水補給装置 6 8 が接続されている。水補給装置 6 8 は電動弁 5 6 と供給タンク 6 7 およびポンプ 7 4 などから構成されている。供給タンク 6 7 は市水補給装置 6 9 および燃料電池 6 から生じる水をパイプ 7 0 を経て一旦貯えて水タンク 2 1 に水を供給できるようにしたタンクである。

【0022】燃料電池 6 から生じる水には、例えば、燃料電池 6 の空気極 6 k から排出されたガスを熱交換器 7 1 に導き、この熱交換器 7 1 中をポンプ 7 2 によって貯湯タンク 5 0 との間を循環する水で冷却することによって得られたドレン水や燃料極 6 a から排出されたガスに含まれている水がある。

【0023】市水補給装置 6 9 は、電動弁 7 6 を有する水道管 5 2 を介して水源 7 8 に接続されており、供給タンク 6 7 の水量が減って水位が低下したことを水位計 7 9 が検知したときに液面制御装置 7 7 が電動弁 7 6 を開き、水源 7 8 の水圧を利用して水道管 5 2、水処理装置（イオン交換樹脂）5 1 を経て供給タンク 6 7 に水を補給し、水タンク 2 1 に水を供給するのに支障のない水量を保持する装置である。水タンク 2 1 には、タンク内の上部に常に空気部分（気相部）5 3 が形成されるように水の水位を保つ液面制御装置 LC および水タンク 2 1 内の水温を設定範囲に保つ温度調節装置 TC とを有している。

【0024】液面制御装置 LC は、水位計 5 4 と電動弁 5 6 の制御装置を備えて水タンク 2 1 内の水量を常時監視しつつ、反応用空気が、水タンク 2 1 の中を通過する際に適度に加湿されて燃料電池 6 に供給されるようにタンク内に水を貯え、かつ上部に気相部 5 3 が形成されるように水量を制御し、水位が低下した場合はポンプ 7 4 を運転し、電動弁 5 6 の開度を調節して供給タンク 6 7 からパイプ 8 4 を経て処理水を導入し、水タンク 2 1 内

の水位を設定範囲に保つようにしている。5 5 は、水位計 5 4 による水位の検出が泡立ちなどにより不安定になるのを防止する消波板である。

【0025】温度調節装置 TC は、燃料電池 6 の空気極 6 k に反応空気を供給する際に、水タンク 2 1 内で適度に加湿が行えるように水の温度を例えば 6 0 ～ 8 0 ℃ の温度範囲（設定温度）に保つ装置である。この水温制御は、必要に応じて水タンク 2 1 に備えられたヒータなどの加熱装置 6 3 を制御するなどして行われる。

【0026】

【発明が解決しようとする課題】以上のような構成の PEFC 装置 GS は、発電と熱利用のコージェネレーションシステムの形態をとるので、燃料電池の発電効率が図られるばかりでなく、このシステムで使用される水の有効な再利用が図られる効果がある。しかし、燃料電池 6 の運転中に貯湯タンク 5 0 が規定温度の温水で満タン状態になり、しかも温水供給管 6 2 を通じて外部へ給湯されない場合は、PEFC 装置 GS の排熱回収ができなくなり、燃料電池 6 の冷却水の温度を規定の温度範囲に維持するためには、別にラジエータなどの冷却手段を新たに設置するか、運転を停止する必要があった。ラジエータなどの冷却手段を新たに設置するとコストがかかるとともに小型化に支障きたす問題があった。

【0027】本発明の目的は、従来の上記問題を解決し、別にラジエータなどの冷却手段を新たに設置することなく、運転中に貯湯タンク 5 0 が規定温度の温水で満タン状態になり、しかも温水供給管 6 2 を通じて外部へ給湯されないような場合であっても、燃料電池発電装置を停止することなく燃料電池 6 の冷却水の温度を規定の温度範囲に維持することができる、例えば家庭用などに使用できる小型電源として好適な固体高分子形燃料電池発電装置を提供することである。

【0028】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明の請求項 1 の固体高分子形燃料電池発電装置は、天然ガス、都市ガス、メタノール、LPG、ブタンなどの燃料ガスを水素に改質する改質器と、一酸化炭素を变成する CO 変成器と、一酸化炭素を除去する CO 除去器と、起動時に各反応器が安定するまで水素を燃焼するプロセスガスパーナと、水素によって発電する燃料電池と、燃料電池を冷却するための水を収納した水タンクと、前記改質器、燃料電池、プロセスガスパーナなどの排ガスの熱を回収して温水とする熱交換器と、この温水を蓄える貯湯タンクとを備えた固体高分子形燃料電池発電装置であって、前記水タンク中の水を必要に応じて加熱あるいは冷却するために前記プロセスガスパーナに連結された熱交換器で熱交換した温水 A を熱交換可能に前記水タンクへ循環して送るラインを設け、前記水タンクの水温が所定の温度以上になった場合には、温水 A を前記ラインに循環して送って水タンク中の水を冷却するか、あるいは前記ブ

ロセスガスバーナに燃焼用空気を送るファンを作動して前記プロセスガスバーナに連結された熱交換器を冷却器として使用して温水Aの温度を低下させ、温度を低下させた温水Aを前記ラインに循環して送って水タンク中の水を冷却し、前記水タンクの温水の温度を所定温度範囲内に保持することを特徴とする。

【0029】本発明の請求項2の固体高分子形燃料電池発電装置は、請求項1記載の固体高分子形燃料電池発電装置において、燃料電池の起動時には前記プロセスガスバーナを燃焼させ、前記水タンクの水温が所定の温度未満の場合には前記ラインに前記温水Aを循環して送って水タンク中の水を加熱し、前記水タンクの水温が所定の温度以上の場合には前記温水Aを前記水タンクへ送らないことを特徴とする。

【0030】本発明の請求項3の固体高分子形燃料電池発電装置は、請求項1記載の固体高分子形燃料電池発電装置において、燃料電池の発電時には前記プロセスガスバーナを停止させ、前記水タンクの水温が所定の温度未満の場合には前記ラインに前記温水Aを送らず、前記水タンクの水温が所定の温度以上の場合には前記温水Aを送って熱回収することにより、前記水タンクの温水の温度を一定に保持することを特徴とする。

【0031】本発明の請求項4の固体高分子形燃料電池発電装置は、請求項1記載の固体高分子形燃料電池発電装置において、燃料電池の発電時で前記プロセスガスバーナは作動せず、かつ貯湯タンクが温水で充満した場合、前記水タンクの水温が所定の温度未満の場合には前記ラインに前記温水Aを送らず、前記水タンクの水温が所定の温度以上の場合には、前記プロセスガスバーナに燃焼用空気を送るファンのみを作動させて前記プロセスガスバーナに連結された熱交換器を温水Aを冷却する冷却器として使用して、温水Aの温度を低下させ、温度が低下した温水Aを前記ラインに送って前記水タンクの温水を冷却し、前記水タンクの温水の温度を所定温度範囲内に保持することを特徴とする。

【0032】本発明の固体高分子形燃料電池発電装置は、運転中に貯湯タンク50が規定温度の温水で満タン状態になり、しかも温水供給管62を通じて外部へ給湯されないような場合であっても、前記プロセスガスバーナに燃焼用空気を送るファンのみを作動して前記プロセスガスバーナに連結された熱交換器を温水Aを冷却する冷却器として使用して温水Aの温度を低下させ、温度が低下した温水Aを前記ラインに送って冷却するようにしたので、別にラジエータなどの冷却手段を新たに設置することなく、燃料電池発電装置を停止することなく、燃料電池6の冷却水の温度を規定の温度範囲に維持することができる。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を用いて詳細に説明する。図1～3は、本発明の固体高

分子形燃料電池発電装置の実施形態を説明する系統図である。図1～3において、図4に示した構成部分と同じ構成部分には同一参照符号を付すことにより、重複した説明を省略する。

【0034】図1に示した本発明の固体高分子形燃料電池発電装置GS1は、排気系31の熱交換器32、排気系45の熱交換器46および燃料電池6の空気極kから排出されたガスの熱交換器71の後に、さらに熱交換器HEXを設置し、貯湯タンク50中の水をポンプPによりこの熱交換器HEXを経て、熱交換器71、32、46に送って熱交換して排熱回収した温水Aを、直接水タンク21へ熱交換可能に循環して送るラインL1を設けてある。そして、前記温水AをラインL1を経て水タンク21へ送らなくてもよい場合に温水Aを貯湯タンク50へ送るラインL2が併設されており、ラインL1には開閉弁82、ラインL2には開閉弁81がそれぞれ設けてある。そして、水管73には冷却水の温度を示す温度計Tが設けてある。本発明の固体高分子形燃料電池発電装置GS1はこのような熱回収装置RD1を備えた以外は図4に示した固体高分子形燃料電池発電装置GSと同様になっている。

【0035】（本発明の固体高分子形燃料電池発電装置GS1を起動する場合）燃料電池6の起動時には、ファン37、PGバーナ34を作動し、水タンク21の水温（温度計Tで測定される水温）が所定の温度未満の場合（例えば80℃未満）には、開閉弁81を閉じ、開閉弁82を開けて、ラインL1に排熱回収した温水Aを循環して送って水タンク21中の水を加熱する（図2参照。開閉弁81、82の開閉状態、ファン37およびPGバーナ34を作動するか停止するかは図2中の表を参照）。

【0036】また燃料電池6の起動時には、ファン37、PGバーナ34を作動し、水タンク21の水温（温度計Tで測定される水温）が所定の温度以上の場合（例えば80℃以上）には、開閉弁81を開け、開閉弁82を閉じて、排熱回収した温水AをラインL2を経て貯湯タンク50に送る（図3参照。開閉弁81、82の開閉状態、ファン37およびPGバーナ34を作動するか停止するかは図3中の表を参照）。

【0037】（本発明の固体高分子形燃料電池発電装置GS1の発電時の場合）燃料電池6の発電時には、ファン37、PGバーナ34の作動を停止し、そして貯湯タンク50が未だ温水で満たされていない状態の場合、水タンク21の水温（温度計Tで測定される水温）が所定の温度未満の場合（例えば80℃未満）には、開閉弁81を開け、開閉弁82を閉じてラインL1に温水Aを送らず、ラインL2を経て貯湯タンク50に排熱回収した温水Aを送る（図3参照。開閉弁81、82の開閉状態、ファン37およびPGバーナ34を作動するか停止するかは図3中の表を参照）。

【0038】また燃料電池6の発電時には、ファン37、PGバーナ34の作動を停止し、そして貯湯タンク50が未だ温水で満たされていない状態の場合、水タンク21の水温（温度計Tで測定される水温）が所定の温度以上の場合（例えば80℃以上）には、開閉弁81を閉じ、開閉弁82を開けてラインL1に温水Aを循環して送って水タンク21中の水を冷却する（図2参照。開閉弁81、82の開閉状態、ファン37およびPGバーナ34を作動するか停止するかは図2中の表を参照）。

【0039】（本発明の固体高分子形燃料電池発電装置GS1の発電時であって貯湯タンク50が温水で充满された場合）燃料電池6の発電中に貯湯タンク50が規定温度の温水で満タン状態になり、しかも温水供給管62を通じて外部へ給湯されない場合は、PEFC装置GS1の排熱回収ができなくなるので、水タンク21の水温（温度計Tで測定される水温）が所定の温度以上の場合（例えば80℃以上）には、PGバーナ34に燃焼用空気を送るファン37のみを作動してPGバーナ34に連結された熱交換器46を温水Aの冷却器として使用して温水Aの温度を低下させ、温度を低下させた温水Aを、開閉弁81を閉じ、開閉弁82を開けてラインL1に循環して送って水タンク21中の水を冷却する（図2参照。開閉弁81、82の開閉状態、ファン37およびPGバーナ34を作動するか停止するかは図2中の表を参照）。

【0040】そして、水タンク21の水温（温度計Tで測定される水温）が所定の温度未満の場合（例えば80℃未満）には、開閉弁81を開け、開閉弁82を閉じてラインL1に温水Aを送らず、ラインL2を経て貯湯タンク50に排熱回収した温水Aを送る（図3参照。開閉弁81、82の開閉状態、ファン37およびPGバーナ34を作動するか停止するかは図3中の表を参照）。

【0041】開閉弁81、82の開閉、ファン37およびPGバーナ34の作動あるいは停止などは手動で行うこともできるが、図示しない制御装置により自動的に行うことが好ましい。

【0042】なお、上記実施形態の説明は、本発明を説明するためのものであって、特許請求の範囲に記載の発明を限定し、或は範囲を減縮するものではない。又、本発明の各部構成は上記実施形態に限らず、特許請求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能である。

【0043】

【発明の効果】本発明の固体高分子形燃料電池発電装置は、発電と熱利用のコジェネレーションシステムの形態をとるので、燃料電池の発電効率が図られるばかりでなく、このシステムで使用される水の有効な再利用が図られる効果があるとともに、運転中に貯湯タンクが温水で満タン状態になり、しかも温水供給管を通じて外部へ給湯されないような場合であっても、燃料電池発電装置を停止することなく、水タンクに別にラジエータなどの冷却手段を新たに設置することなく、燃料電池の冷却水の温度を規定の温度範囲に維持することができる、小型化可能であるという顕著な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による固体高分子形燃料電池発電装置の一実施形態を示す系統図である。

【図2】図1に示した本発明による固体高分子形燃料電池発電装置の熱回収装置の温水の流れの一実施形態を示す説明図である。

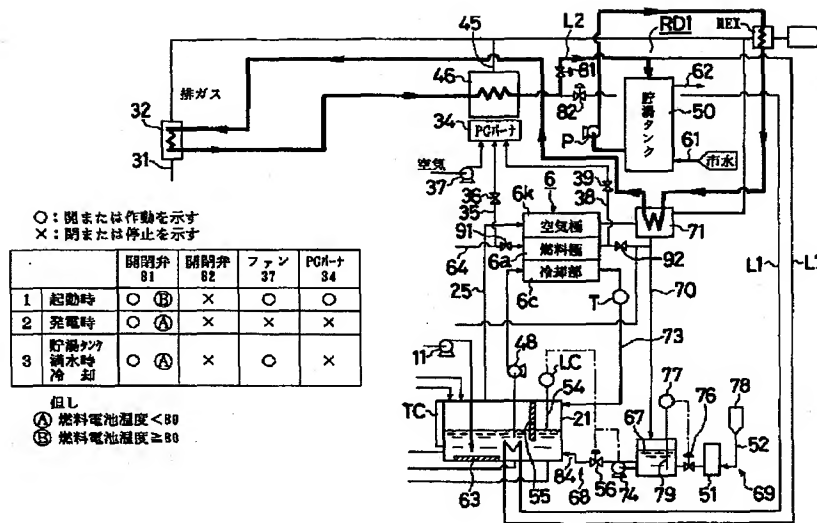
【図3】図1に示した本発明による固体高分子形燃料電池発電装置の熱回収装置の温水の流れの他の実施形態を示す説明図である。

【図4】従来の固体高分子形燃料電池発電装置の系統図である。

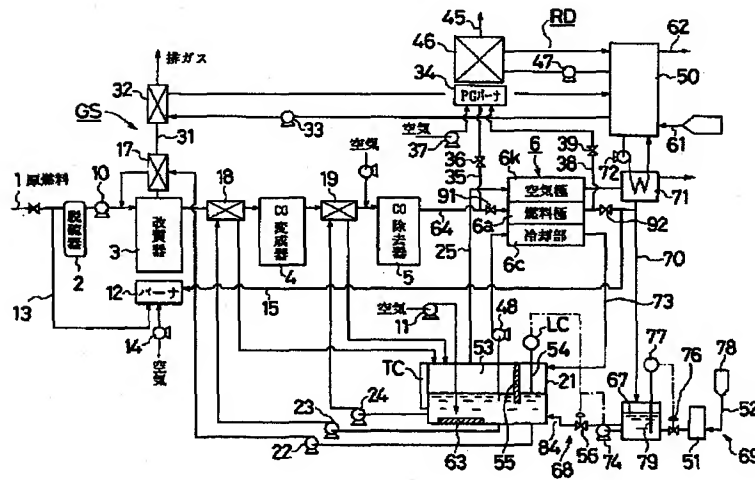
【符号の説明】

- 3 改質器
- 4 CO変成器
- 5 CO除去器
- 6 燃料電池
- 10、23～25、28、43、47 ポンプ
- 21 水タンク
- 34 プロセスガスバーナ
- 17、18、19、32、71 熱交換器
- 37 プロセスガスバーナに燃焼用空気を送るファン
- 46 プロセスガスバーナに連結された熱交換器
- 50 貯湯タンク
- L1 温水Aを熱交換可能に水タンクへ循環して送るライン
- L2 温水Aを貯湯タンクへ送るライン
- GS、GS1 固体高分子形燃料電池発電装置
- RD、RD1 熱回収装置
- HEX 熱交換器
- T 温度計

【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 畑山 龍次
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
 洋電機株式会社内
 (72)発明者 湯川 竜司
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
 洋電機株式会社内

(72)発明者 黄木 丈俊
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
 洋電機株式会社内
 Fターム(参考) 5H026 AA06
 5H027 AA06 BA01 BA16 BA17 CC06
 DD06 KK41 MM01